



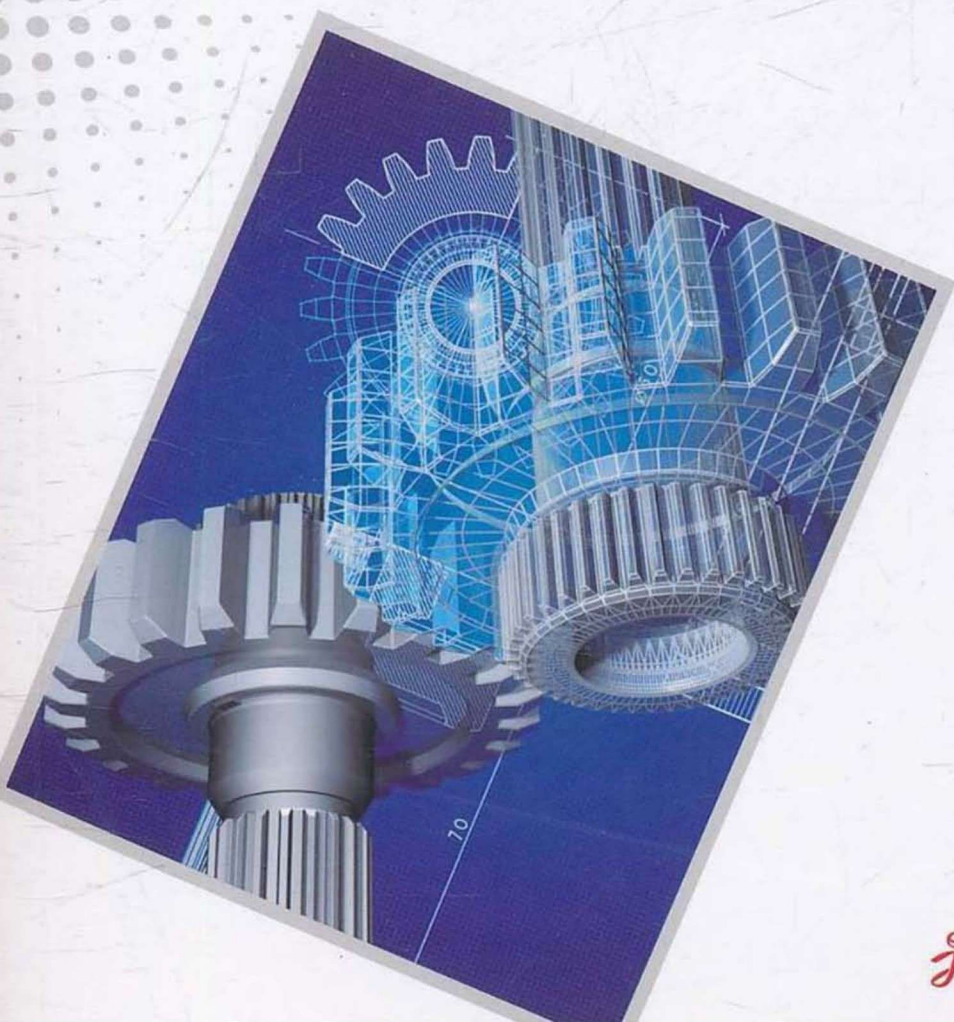
职业技术教育“十二五”课程改革规划教材

李 芬 何 军 主编

UG NX 项目式教程

UG NX Xiangmushi Jiaocheng Lingjian Shejipian

零件设计篇



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

职业技术教育“十二五”课程改革规划教材

UG NX 项目式教程·零件设计篇

主 编 李 芬 何 军
副主编 张 磊 吴丽霞 胡兴旺

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

本书突破了软件书籍以往的编写模式,采用“任务驱动、项目导向”的编写模式,通过有代表性的工作实例,由浅入深,系统、全面地讲解 UG NX 6.0 机械设计的基本方法。全书 19 个项目,其内容包括二维草图、三维造型、曲面造型、模型装配、运动仿真、工程制图等。

本书最大的特点是以项目为依托,注重能力训练。以贴近职业岗位要求、注重职业素质培养为基础,以项目要求→知识目标和能力目标→实施过程→知识链接→拓展训练为主线,每个项目都提供完整详细的设计过程,每个操作步骤均有图例展示。

本书结构清晰、易教易学、实例丰富、可操作性强,既可作为大中专院校机械、模具、数控等专业 CAD/CAM 课程的指导教材,也可作为从事机械产品设计工程技术人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 项目式教程·零件设计篇/李 芬 何 军 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.9
ISBN 978-7-5609-7221-3

I. U… II. ①李… ②何… III. 机械元件-计算机辅助设计-应用软件,UG NX-职业教育-教材 IV. ①TP391.72 ② TH13-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 148240 号

UG NX 项目式教程·零件设计篇

李 芬 何 军 主编

策划编辑:王红梅

责任编辑:朱建丽

封面设计:范翠璇

责任校对:李 琴

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉市兴明图文信息有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15

字 数:390 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:27.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

Unigraphics(UG)是当前世界上最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAID/CAD/CAM/CAE 高端软件。作为一个集成的全面产品工程解决方案,UG 软件家族使得用户能够数字化地创建和获取三维产品的定义。UG 软件被当今许多世界领先的制造商用于概念设计、工业设计、详细的机械设计、工程仿真和数字化制造等领域。它已成为世界上最优秀的公司广泛使用的软件,这些公司包括通用汽车、波音飞机、通用电气、惠普、飞利浦、松下、精工和柯达等。

UG NX 6.0 是 Siemens PLM Software 最新版本,它在 UG NX 5.0 的基础上进行了多处改进,包括以下方面:整个系统的创新,工业设计和造型、模型设计、装配设计、钣金设计,设计验证,图纸和三维注释,产品模板工作室,数字化仿真,塑料模设计,NX CAM 等。本书以 UG NX 6.0 为演示平台,通过具有代表性的案例,全面系统地介绍该软件在机械设计领域的具体使用方法和操作技巧。

本书最大的特点是以项目为依托,注重能力训练。以贴近职业岗位要求、注重职业素养培养为基础,以项目要求→知识目标和能力目标→实施过程→知识链接→拓展训练为主线,采用“任务驱动、项目导向”的编写模式。

本书精选具有典型机械结构的一级圆柱齿轮减速器等工作实例,通过 19 个项目按二维草图、三维造型、曲面造型、模型装配、运动仿真、工程制图等顺序由浅入深,基本涵盖了 UG 中涉及的知识点,具有较强的针对性和实用性,并附有一级圆柱齿轮减速器的全套工程图。每个项目都提供了完整详细的设计绘制过程,每个操作步骤均有图例展示。项目 1、项目 2 为二维草图部分,项目 3~项目 10 为三维造型部分,项目 11~项目 14 为曲面造型部分,项目 15 为模型装配部分,项目 16 和项目 17 为运动仿真部分,项目 18 和项目 19 为工程制图部分。

本书结构清晰、易教易学、实例丰富、可操作性强,既可作为大中专院校机械、模具、数控等专业 CAD/CAM 课程的指导教材,也可作为从事机械产品设计工程技术人员的自学参考书。

本书由李芬、何军任主编,张磊、吴丽霞、胡兴旺任副主编,全书由李芬统稿。参加本书编写工作的有襄樊职业技术学院李芬(编写项目 3、项目 10、项目 11、项目 15)、武汉软件工程职业学院张磊(编写项目 1、项目 2、项目 4)、十堰职业技术学院何军(编写项目 5~项目 9)、咸宁职业技术学院吴丽霞(编写项目 16~项目 19)、咸宁职业技术学院胡兴旺(编写项目 12~项目 14)。

在编写过程中,编者得到了襄樊职业技术学院张晓红的大力帮助,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间较为仓促,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正,及时与编者联系(E-mail:lf62760@yahoo.com.cn),以便再版时修订。

编 者

2011 年 5 月

目 录

项目 1 盖板二维草图	(1)
1.1 项目要求	(1)
1.2 知识目标和能力目标	(1)
1.3 实施过程	(2)
1.4 知识链接	(6)
1.5 拓展训练	(8)
项目 2 垫片二维草图	(9)
2.1 项目要求	(9)
2.2 知识目标和能力目标	(9)
2.3 实施过程	(10)
2.4 知识链接	(15)
2.5 拓展训练	(18)
项目 3 开关盒造型	(19)
3.1 项目要求	(19)
3.2 知识目标和能力目标	(19)
3.3 实施过程	(20)
3.4 知识链接	(25)
3.5 拓展训练	(29)
项目 4 底座造型	(30)
4.1 项目要求	(30)
4.2 知识目标和能力目标	(30)
4.3 实施过程	(31)
4.4 知识链接	(37)
4.5 拓展训练	(39)
项目 5 轴承端盖造型	(41)
5.1 项目要求	(41)
5.2 知识目标和能力目标	(41)
5.3 实施过程	(42)
5.4 知识链接	(49)
5.5 拓展训练	(53)
项目 6 低速轴造型	(55)
6.1 项目要求	(55)
6.2 知识目标和能力目标	(55)
6.3 实施过程	(56)
6.4 知识链接	(59)

6.5 拓展训练	(63)
项目 7 螺杆造型	(64)
7.1 项目要求	(64)
7.2 知识目标和能力目标	(64)
7.3 实施过程	(65)
7.4 知识链接	(69)
7.5 拓展训练	(70)
项目 8 彩色绳造型	(72)
8.1 项目要求	(72)
8.2 知识目标和能力目标	(72)
8.3 实施过程	(72)
8.4 知识链接	(75)
8.5 拓展训练	(76)
项目 9 减速器箱盖造型	(78)
9.1 项目要求	(78)
9.2 知识目标和能力目标	(78)
9.3 实施过程	(79)
9.4 知识链接	(90)
9.5 拓展训练	(92)
项目 10 减速器箱体造型	(93)
10.1 项目要求	(93)
10.2 知识目标和能力目标	(93)
10.3 实施过程	(94)
10.4 知识链接	(113)
10.5 拓展训练	(113)
项目 11 头盔外壳造型	(115)
11.1 项目要求	(115)
11.2 知识目标和能力目标	(115)
11.3 实施过程	(116)
11.4 知识链接	(123)
11.5 拓展训练	(136)
项目 12 风扇叶片造型	(137)
12.1 项目要求	(137)
12.2 知识目标和能力目标	(137)
12.3 实施过程	(138)
12.4 知识链接	(141)
12.5 拓展训练	(143)
项目 13 六通管造型	(144)
13.1 项目要求	(144)
13.2 知识目标和能力目标	(144)

13.3	实施过程	(144)
13.4	知识链接	(149)
13.5	拓展训练	(152)
项目 14	水壶造型	(153)
14.1	项目要求	(153)
14.2	知识目标和能力目标	(153)
14.3	实施过程	(153)
14.4	知识链接	(158)
14.5	拓展训练	(163)
项目 15	减速器装配	(164)
15.1	项目要求	(164)
15.2	知识目标和能力目标	(164)
15.3	实施过程	(165)
15.4	知识链接	(182)
15.5	拓展训练	(186)
项目 16	曲柄滑块运动仿真	(187)
16.1	项目要求	(187)
16.2	知识目标和能力目标	(187)
16.3	实施过程	(187)
16.4	知识链接	(192)
16.5	拓展训练	(195)
项目 17	齿轮传动运动仿真	(196)
17.1	项目要求	(196)
17.2	知识目标和能力目标	(196)
17.3	实施过程	(196)
17.4	知识链接	(199)
17.5	拓展训练	(203)
项目 18	钳座工程图	(204)
18.1	项目要求	(204)
18.2	知识目标和能力目标	(205)
18.3	实施过程	(205)
18.4	知识链接	(212)
18.5	拓展训练	(215)
项目 19	低速轴工程图	(216)
19.1	项目要求	(216)
19.2	知识目标和能力目标	(216)
19.3	实施过程	(217)
19.4	知识链接	(227)
19.5	拓展训练	(230)
参考文献		(232)

项目 1

盖板二维草图

1.1 项目要求

完成盖板二维草图,盖板尺寸如图 1-1 所示。

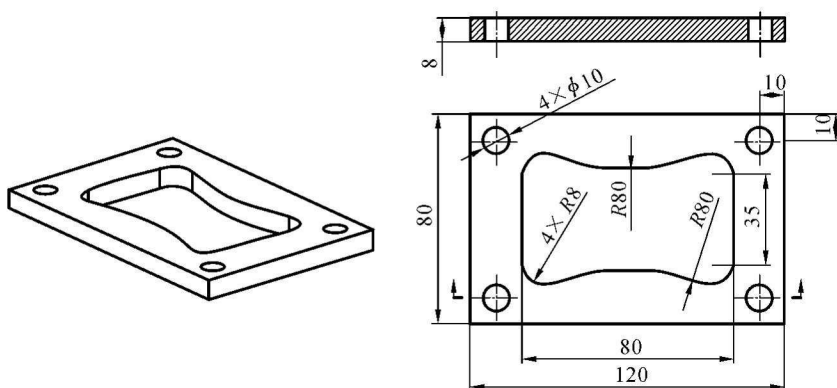


图 1-1 盖板尺寸

1.2 知识目标和能力目标

1.2.1 知识目标

- (1) 草图的建立。
- (2) 草图曲线的绘制。
- (3) 草图约束的添加。

1.2.2 能力目标

- (1) 具有创建草图的思路与方法。
- (2) 具有应用草图约束操作的能力。

1.3 实施过程

1.3.1 新建文件

(1) 双击桌面上 UG NX 6.0 的快捷方式图标, 或执行“开始”→“所有程序”→“UG NX 6.0”, 启动 UG NX 6.0 中文版。

(2) 选择“文件”→“新建”, 或单击图标, 出现“新建”对话框, 单击“模型”选项卡, 然后在“模板”内, 选择“毫米”为单位, 选择“模型”为模板类型, 在“新文件名”中输入文件名“gaiban.prt”, 选择文件的保存路径, 如图 1-2 所示, 单击“确定”按钮, 进入建模界面。在设置的过程中要注意: UG NX 6.0 不支持含有汉字的文件名和保存路径。



图 1-2 “新建”对话框

1.3.2 建立草图

(1) 选择“插入”→“草图”, 或单击“特征”工具栏中的图标, 系统弹出如图 1-3 所示的“创建草图”对话框, 选择草图平面与方位。系统默认选择 XC-YC 平面作为草绘平面, 单击“确定”按钮, 进入草绘界面。

(2) 单击“首选项”按钮, 并在其下拉菜单中选择“草图”, 弹出如图 1-4 所示的“草图首选

项”对话框。在此对话框中可以进行“草图样式”、“会话设置”、“部件设置”的操作。在此,对“部件设置”中部分颜色进行设置。



图 1-3 “创建草图”对话框



图 1-4 “草图首选项”对话框

(3) 单击“草图”工具栏中的“矩形”按钮,绘制如图 1-5 所示的任意矩形。



图 1-5 绘制一个初步的矩形

(4) 单击“草图”工具栏中的“自动判断的尺寸”按钮,先选择矩形的长边进行标注,再选择矩形的宽边进行标注,矩形尺寸约束如图 1-6 所示。分别选择矩形长边和 X 轴进行矩形竖直方向的尺寸标注以约束矩形竖直方向的位置,用同样的步骤选择矩形宽边和 Y 轴进行矩形水平方向的位置约束,矩形完全约束如图 1-7 所示。此时矩形线框的颜色变为第(2)步所设置的完全约束的曲线颜色。

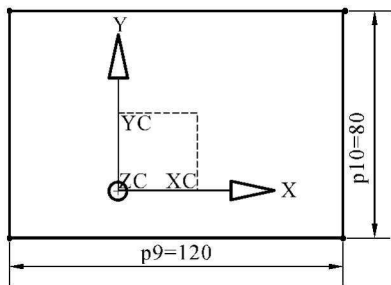


图 1-6 矩形尺寸约束

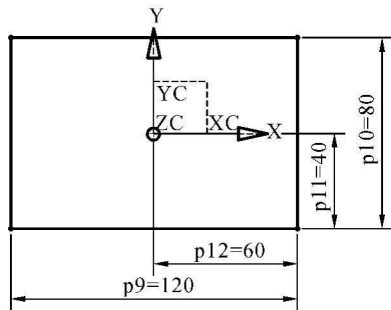


图 1-7 矩形完全约束

(6) 单击“草图”工具栏中的“圆”按钮,绘制两个圆,并单击“自动判断的尺寸”,对圆的尺寸进行标注,如图 1-9 所示。

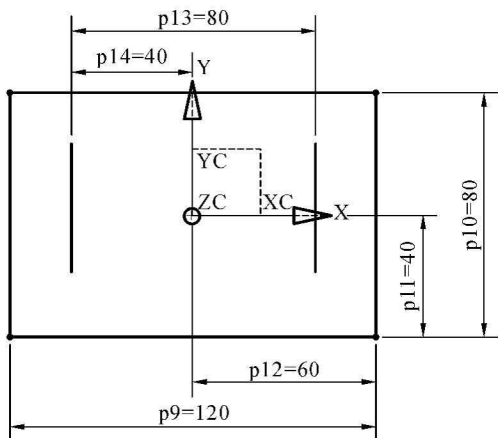


图 1-8 绘制两条直线

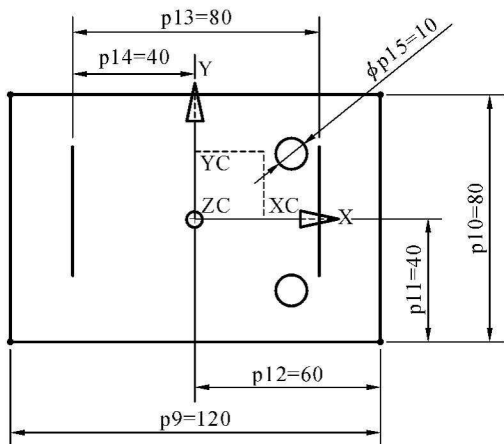


图 1-9 绘制两个圆

(7) 单击“自动判断的尺寸”,分别将光标移至两个圆的圆心位置,待圆被选中后单击鼠标,进行两圆圆心位置尺寸标注,然后选择一圆圆心与 X 轴标注尺寸以进行位置约束,如图 1-10 所示。

(8) 单击“草图”工具栏中的“约束”按钮,分别选择第(5)步中绘制的右边的一条竖直的直线和一个圆靠近该直线的圆弧部分,单击“约束”中的图标,结果如图 1-11 所示。

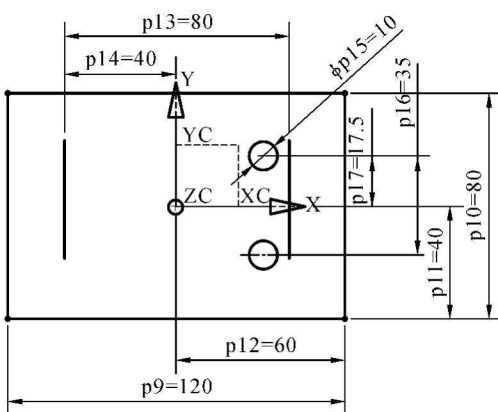


图 1-10 约束两圆心位置

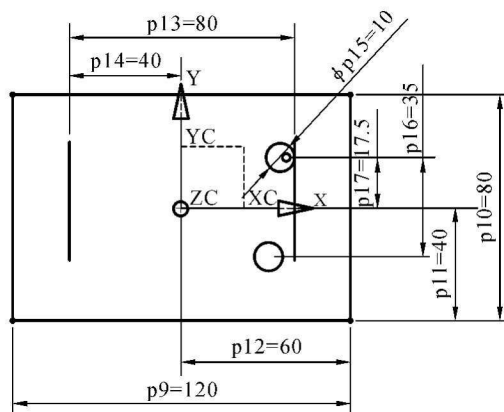


图 1-11 约束一个圆与直线的位置

(9) 按照第(8)步的方法进行另一个圆与直线的位置约束,如图 1-12 所示。

(10) 重复第(6)~(9)步,绘制并约束另外两个圆并使之与直线相切,如图 1-13 所示。

(11) 单击“草图”工具栏中的“圆弧”按钮,绘制如图 1-14(a)所示的圆弧,单击“自动判断的尺寸”,选择圆弧进行尺寸标注,如图 1-14(b)所示。

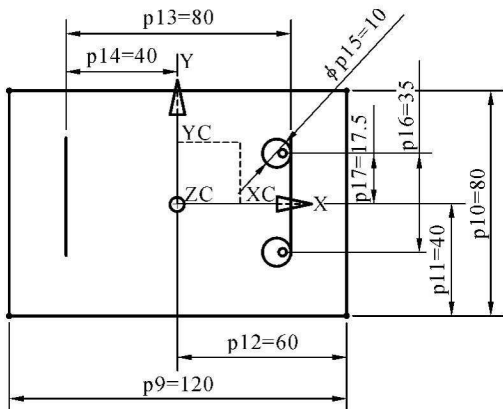


图 1-12 约束另一个圆与直线的位置

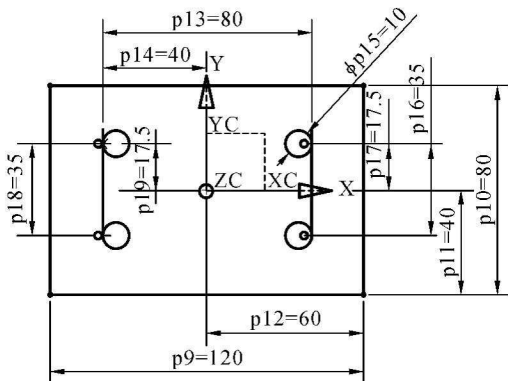
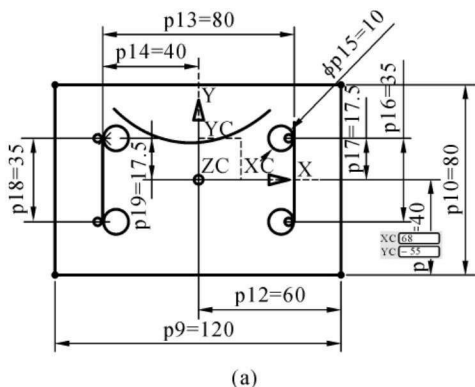
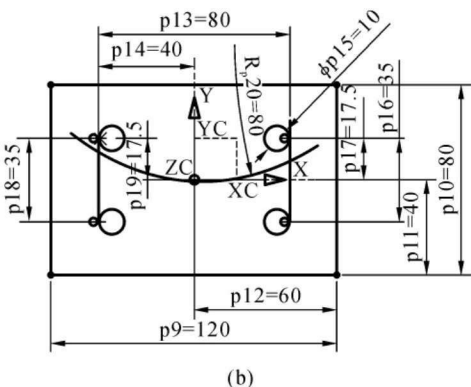


图 1-13 绘制并约束另外两个圆



(a)



(b)

图 1-14 绘制圆弧并进行标注

(12) 单击“草图”工具栏中的“约束”按钮，分别单击一圆的上半部分圆弧选择该圆和第(11)步所绘的圆弧选择圆弧，然后单击“约束”中的图标,结果如图 1-15 所示。

(13) 重复第(12)步，约束圆弧与另一个圆，如图 1-16 所示。

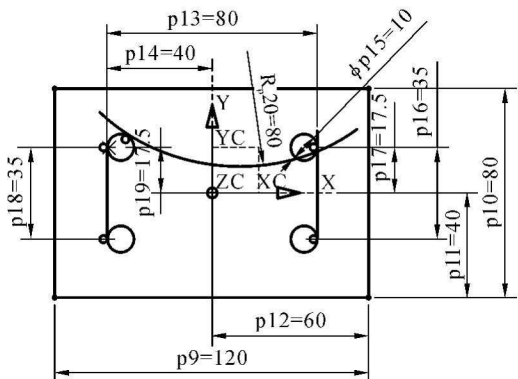


图 1-15 约束圆弧与一个圆

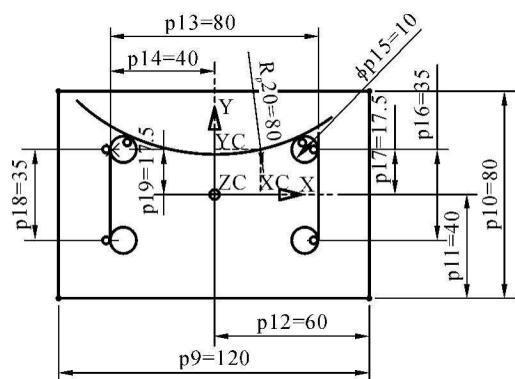


图 1-16 约束圆弧与另一个圆

(14) 重复第(11)~(13)步，绘制另一个圆弧，此时应选择圆的下半部分圆弧以选择圆和圆弧的相切约束，如图 1-17 所示。

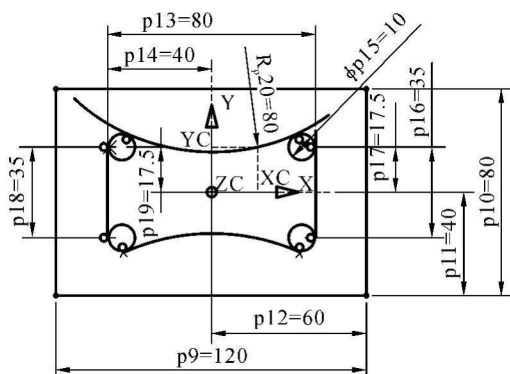


图 1-17 绘制另一个圆弧

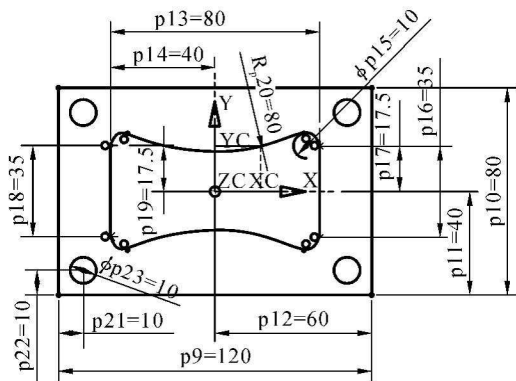


图 1-19 绘制完成的图形

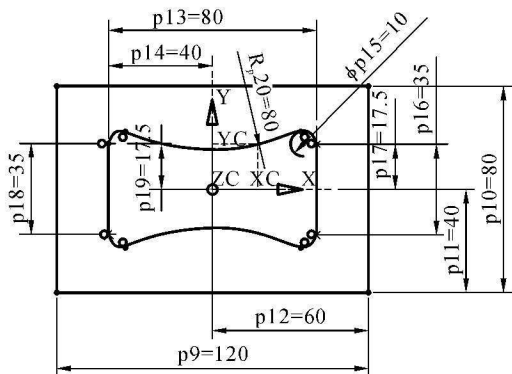


图 1-18 修剪后的图形

(15) 单击“草图”工具栏中的“快速修剪”按钮,分别选择要修剪的对象并对图形进行修剪,修剪后的图形如图 1-18 所示。

(16) 单击“草图”工具栏中的“圆”按钮,绘制 4 个圆,并对其进行尺寸和位置约束,如图 1-19 所示。

(17) 单击“完成草图”回到模型界面。

(18) 选择“文件”→“保存”,或单击“标准”工具栏中的“保存”按钮对文件进行保存。

1.4 知识链接

1.4.1 草图的概念与作用

草图是 UG NX 6.0 建模中建立参数化模型的一个重要工具。创建草图的过程是指在用户指定的平面上创建点、线、圆或圆弧等二维图形的过程。用户指定的平面可以通过直接选取现有平面、创建平面、创建基准坐标系来完成,也可以通过选择曲线作为轨迹创建草图工作平面。

草图功能比较适用于创建较复杂的草图。一般情况下,用户的三维建模都是从创建草图开始的,即先利用草图功能创建草图的大略形状,再利用草图的几何约束和尺寸约束功能,精确设置草图的形状和尺寸。绘制草图完成后,通过扫掠功能创建与草图关联的实体。用户可以对草图的几何约束和尺寸约束进行修改,从而快速更新模型。

1.4.2 创建草图的一般步骤

(1) 进入草图界面。选择“插入”→“草图”,或单击“特征”工具栏中图标,进入草图工作界面。在“草图生成器”工具栏的“草图名”文本框中,系统会自动为该草图命名。为了便

于管理,用户也可以将其修改为其他名称。

(2) 设置草图附着平面。利用“草图”对话框,指定草图附着平面。指定草图平面后,一般情况下,系统将自动转到草图的附着平面,用户也可以根据需要进行重新定义草图的视图方向。

(3) 建立草图对象。

(4) 添加约束条件,包括几何约束和尺寸约束。

(5) 单击“完成草图”按钮,退出草图环境。

1.4.3 “草图”工具栏

“草图”工具栏中综合了草图绘制、草图约束,如图 1-20 所示。



图 1-20 “草图”工具栏

1. 配置文件

配置文件用于创建单一或连续的直线或圆弧。单击“配置文件”按钮,弹出“配置文件”对话框,同时在绘图区显示光标位置信息,如图 1-21 所示。

在“配置文件”对话框中,“输入模式”选项有“坐标模式”和“参数模式”两种形式来表述所要绘制的图形。这两种输入模式均适用于基本几何体的表述。



图 1-21 “配置文件”对话框

2. 基本几何体

基本几何体包括直线、圆弧、圆、矩形等。这些几何体都具有比较简单的特征形状,通常利用几个简单的参数便可以创建。

3. 派生直线

派生直线是指由选定的一条或多条直线派生其他直线的功能。利用此选项可以对草图曲线进行偏置操作,可以在两条平行线中间生成一条与两条平行线平行的直线,也可以创建两条不平行直线的角平分线。

4. 快速修剪

快速修剪用于修剪草图对象中由交点确定的最小单位的曲线。可以通过单击鼠标左键并进行拖动来修剪多条曲线,也可以通过将光标移到要修剪的曲线上来预览将要修剪的曲线部分。

5. 快速延伸

快速延伸可以将曲线延伸到它与另一条曲线的实际交点或虚拟交点处。当要延伸多条曲线时,只需将光标拖到目标曲线上即可。

6. 草图定位和约束

创建完草图几何对象后,需要对其进行精确约束和定位。草图约束功能可以控制草图对象的形状和大小,草图定位功能可以确定草图与实体边、参考面、基准轴等对象之间的位置关系。在对草图进行定位和约束时,选择对象不同的位置将产生不同的约束效果。

1.4.4 草图操作

草图操作主要是对已创建的草图进行编辑,或在已有特征基础上快速创建新草图。常用的草图操作主要集中在“草图操作”工具栏上,如图 1-22 所示。



图 1-22 “草图操作”工具栏

“草图操作”工具栏上提供的草图操作包括编辑曲线、编辑定义线串、添加现有的曲线、相交曲线、投影曲线、偏置曲线、镜像曲线等。

1.4.5 创建草图注意事项

在草图的创建过程中要注意以下几点。

- (1) 每个草图要尽可能简单,可以将一个复杂草图分解为若干简单草图,这样便于约束和修改。
- (2) 每个草图要尽可能置于单独的层里,并且赋予合适的名称,这样便于管理。
- (3) 添加约束的一般步骤是:先定位主要曲线至外部几何体,再按设计意图施加几何约束,最后施加尺寸约束。
- (4) 一般不用裁剪曲线操作方法,而是用线串方法或者用相交、点在曲线上等约束。
- (5) 有些草图对象的定位需要使用参考线、参考点来设置。

1.5 拓展训练

完成图 1-23、图 1-24 所示垫片零件的二维草图。

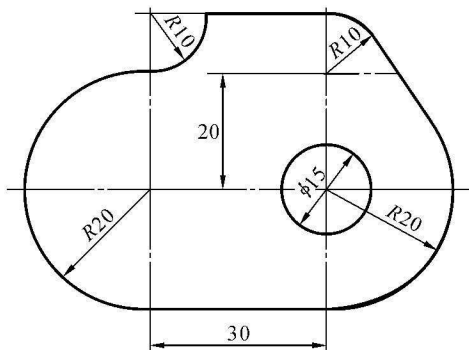


图 1-23 垫片零件 1

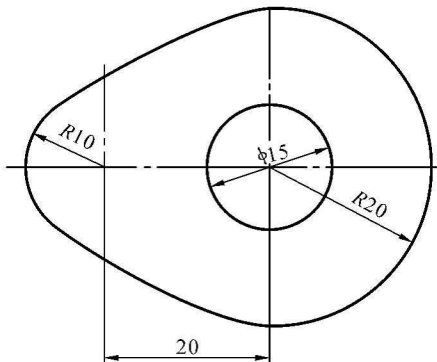


图 1-24 垫片零件 2

项目 2

垫片二维草图

2.1 项目要求

完成垫片二维草图,垫片尺寸如图 2-1 所示。

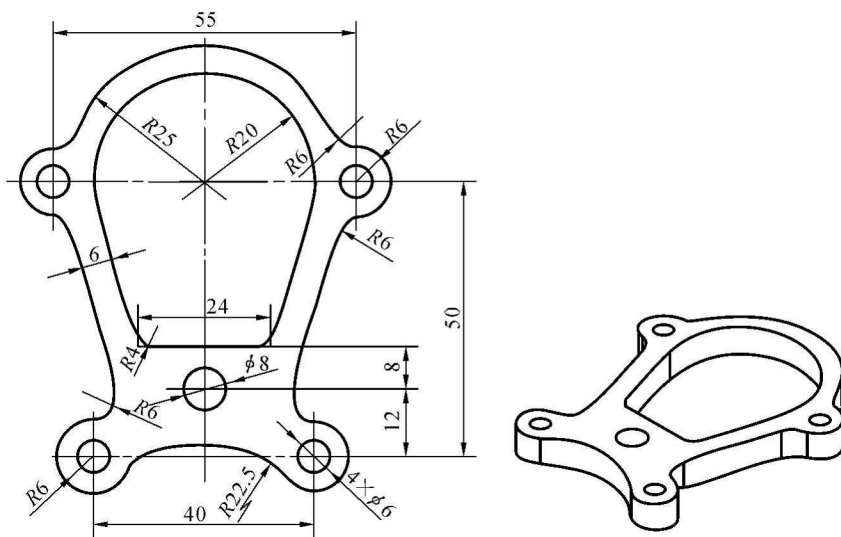


图 2-1 垫片尺寸

2.2 知识目标和能力目标

2.2.1 知识目标

- (1) 草图曲线及圆角命令。
- (2) 镜像曲线操作、偏置曲线操作。

2.2.2 能力目标

- (1) 具有正确选取草图对象的能力。

(2) 具有对草图曲线镜像、偏置等操作的能力。

2.3 实施过程

2.3.1 新建文件

(1) 选择“文件”→“新建”，或单击图标，出现“新建”对话框，单击“模型”选项卡，然后在“模板”内，选择“毫米”为单位，选择“模型”为模板类型。

(2) 在“新文件名”中输入文件名“dianpian.prt”，然后选择文件所放置的位置，单击“确定”按钮，即可建立文件名为“dianpian.prt”、单位为“毫米”的文件，如图 2-2 所示，并进入到建模模块。

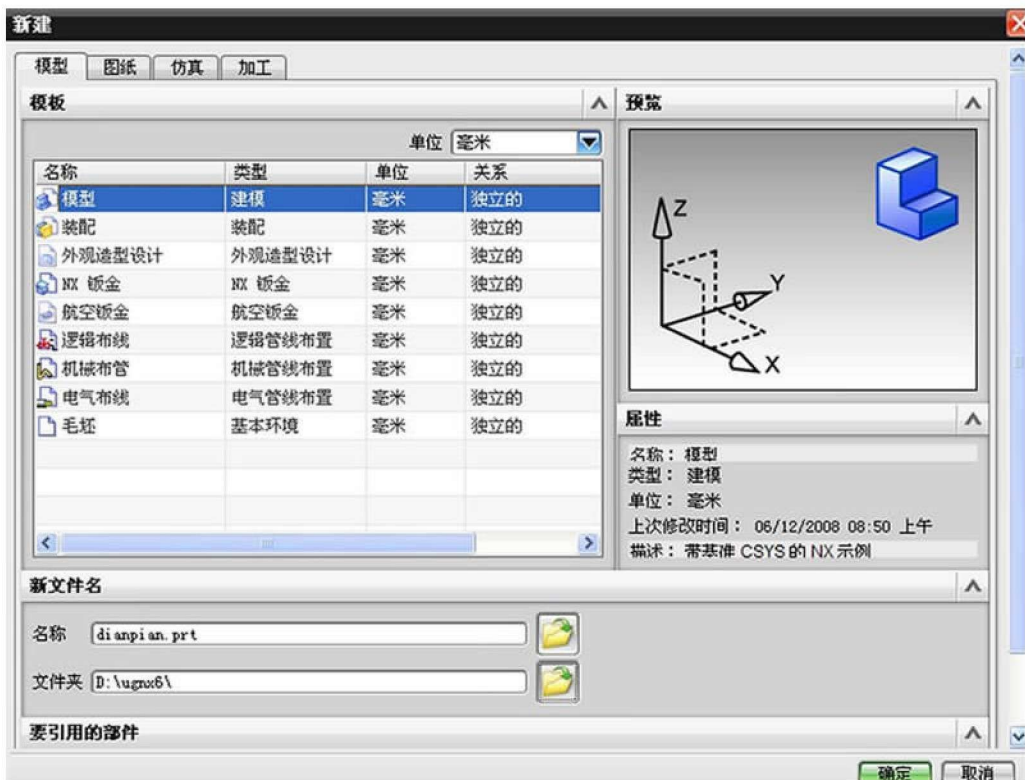


图 2-2 “新建”对话框

2.3.2 建立草图

(1) 选择“插入”→“草图”，或单击图标，系统弹出如图 2-3 所示的“创建草图”对话框，单击“确定”按钮，选择系统默认的 XC-YC 平面为草绘平面，进入到草绘界面。

(2) 绘制如图 2-4 所示的草图。绘制两条直线，并分别约束与 X 轴、Y 轴共线，如图 2-4(a)所示。选中这两条直线，然后单击“草图”工具栏中的图标，实现实线向中心线的转换，如图 2-4(b)所示，图中对象的颜色，可参照项目 1 中相关步骤进行设置。